

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-197348

(43)Date of publication of application : 19.07.2001

(51)Int.Cl.

H04N 5/228

G06T 1/60

G09G 3/20

H04N 5/225

H04N 9/07

(21)Application number : 2000-008306

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 17.01.2000

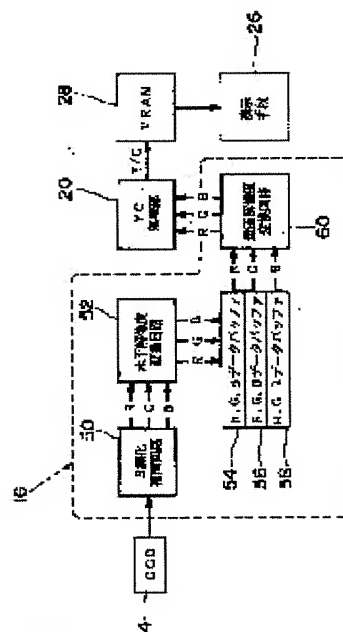
(72)Inventor : FUNAMOTO KENJI

(54) ELECTRONIC CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an electronic camera for speedily performing the magnifying and contracting conversion of an image by using a data buffer of a small capacity without using a frame memory of a large capacity.

SOLUTION: The camera is provided with an image pickup means for picking up the image of a subject by using a solid-state image pickup element 14 and outputting image data, a display means 26 for displaying an image processed by resolution conversion, a horizontal resolution converting circuit 52 for converting the resolution of the horizontal direction of image data, data buffers 54, 56 and 58 having a storage capacity corresponding to the resolution of one line in the horizontal direction of the means 26, and a vertical resolution converting circuit 60 for converting the resolution of the vertical direction of the image data by referring to the image data of one line stored in the buffers 54, 56 and 58. Thus, the magnifying and contracting conversion of the image is performed speedily by the data buffer of a small capacity.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-197348
(P2001-197348A)

(43) 公開日 平成13年7月19日 (2001.7.19)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
H 0 4 N 5/228		H 0 4 N 5/228	Z
G 0 6 T 1/60		G 0 9 G 3/20	6 5 0 C
G 0 9 G 3/20	6 5 0	H 0 4 N 5/225	F
H 0 4 N 5/225			B
		9/07	C

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-8306(P2000-8306)

(22) 出願日 平成12年1月17日 (2000.1.17)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 船本 憲司

埼玉県朝霞市泉水3丁目11番46号 富士写真フイルム株式会社内

(74) 代理人 100083116

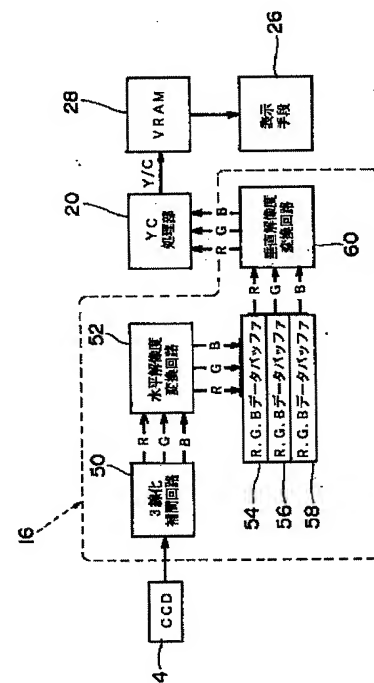
弁理士 松浦 憲三

(54) 【発明の名称】 電子カメラ

(57) 【要約】

【課題】 大容量のフレームメモリを用いずに少容量のデータバッファを用いて画像の拡大縮小変換を高速実施することが可能な電子カメラを提供する。

【解決手段】 固体撮像素子14を用いて被写体像を撮像し画像データを出力する撮像手段と、解像度変換処理を実施した画像を表示する表示手段26と、画像データの水平方向の解像度を変換する水平解像度変換回路52と、前記表示手段26の水平方向1ラインの解像度に応じた記憶容量を持つデータバッファ54、56、58と、前記データバッファ54、56、58に記憶した1ラインの画像データを参照して画像データの垂直方向の解像度を変換する垂直解像度変換回路60とを備えたので、少容量のデータバッファにて画像の拡大縮小変換を高速で実施することが可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 撮像素子を用いて被写体像を撮像し、画像データを出力する撮像手段と、
画像データに対して解像度変換処理を実施した画像を表示する表示手段と、
画像データを参照して水平方向の解像度を前記表示手段の水平方向の解像度に対応した解像度に変換する水平解像度変換手段と、
前記表示手段の水平方向 1 ラインの解像度に応じた記憶容量を持つデータバッファと、
前記データバッファに記憶した 1 ラインの画像データを参照して画像データの垂直方向の解像度を前記表示手段の垂直方向の解像度に対応した解像度に変換する垂直解像度変換手段と、
を備えたことを特徴とする電子カメラ。

【請求項 2】 前記データバッファは、水平方向 1 ラインの画像データを読み込むとともに、同時に少なくとも水平方向 1 ラインの画像データを出力することが可能であることを特徴とする請求項 1 の電子カメラ。

【請求項 3】 前記データバッファは、前記表示手段の水平個方向の解像度に対応した記憶容量を備えたラインバッファであることを特徴とする請求項 1 又は 2 の電子カメラ。

【請求項 4】 前記撮像素子は、カラーフィルタを備えた単板式の固体撮像素子であり、該固体撮像素子から読み出されたフィルタ配列に対応した点順次の R、G、B 信号を同時化し、前記水平解像度変換手段に出力する 3 線化補間手段を有することを特徴とする請求項 1、2 又は 3 の電子カメラ。

【請求項 5】 前記水平解像度変換手段及び前記垂直解像度変換手段は、小数点以下を含む拡大縮小率に応じた解像度の変換を行うことが可能であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 の電子カメラ。

【請求項 6】 前記水平解像度変換手段及び前記垂直解像度変換手段は、参照する画像データ内における画素間の距離に応じて重み付けした演算を行って拡大縮小変換することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 の電子カメラ。

【請求項 7】 第 1 のクロックを発生する第 1 のクロック発生手段と、該第 1 のクロックよりも高速の第 2 のクロックを発生する第 2 のクロック発生手段とを有し、前記第 1 のクロックに基づいて前記撮像素子及び前記水平解像度変換手段を駆動し、前記第 2 のクロックに基づいて前記垂直解像度変換手段を駆動し、前記第 1 のクロックと第 2 のクロックの周波数の比に対応する倍率までフレームレートを変えずに電子ズームを可能にしたことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 の電子カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電子カメラに係

り、特に画像の拡大縮小変換処理が可能な電子カメラに関する。

【0002】

【従来の技術】 従来の画素補間技術として、CCD から読み出した画素データを垂直、水平とも 1/2 に間引きながらデータバッファに書き込み、前記データバッファから画素データを読み出して画素補間を行って表示部に書き込む CCD データ画素補間回路が、特開平 11-103407 号の公報に示されている。

10 【0003】 また、画像表示装置に所望の注目画像を指定する注目画像指定手段を設けて指定された注目画像を所定の倍率で拡大するとともに、拡大された注目画像を画像表示装置に表示する拡大表示手段とを有するズーム表示機能付きデジタルカメラが特開平 10-336494 号の公報に示されている。

【0004】 また、画素数の少ない電子ビューファインダーを用いつつ、ピントを合わせたい部分を電子ビューファインダー内で指定して、指定部分の画像を小型モニタの表示画面全体に拡大してピント調節を行うようにして、ピント調節を容易に行うことが可能な電子スチルカメラ装置が特開平 5-244471 号の公報に示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、一般に電子カメラでは液晶などの表示手段に電子ファインダーを用いて撮影時のモニタに使用しており、CCD（固体撮像素子）で撮像した画像データを表示手段の解像度に合わせて変換処理を高速で実施する必要がある。近年では電子カメラに設けられた表示手段の解像度よりもはるかに CCD の画素数が多画素化しているとともに、電子ズーム機能が備えられているので、特に高速な画像データの解像度変換処理手段が必要とされていた。

【0006】 また、電子ズームに関しては、光学系ズームで用いる連続的な焦点距離可変方法に見られる連続的に画角が変化する無段階ズームが好まれるが、従来の技術でこのような無段階ズーム画像処理を実施しようとすると、1 フレームの画像データを記憶可能な大容量の記憶手段（DRAM 等のフレームメモリ）が必要であるとともに、画像変換のための処理時間や画像処理にかかる消費電力が多いという不具合を生じていた。

【0007】 特開平 11-103407 号の公報に示されている CCD データ画素補間回路では、CCD から読み出した画素データを垂直、水平ともちょうど 1/2 にしか間引くことができない画素補間回路であるため、表示手段の解像度が CCD の解像度の 1/4 である必要があったり、連続的な滑らかな電子ズームが少ないバッファメモリの構成で行うことができないなど、汎用性に乏しいという不具合があった。

【0008】 また、特開平 10-336494 号の公報に示されているズーム表示機能付きデジタルカメラで

は、ズーム表示手段をプログラムで構成するか、又は、ズーム表示手段のうちズーム枠選択手段、ズーム枠表示手段およびズーム移動手段をプログラムで構成し、画像拡大表示手段のうち画素補間法をハードウェアで構成することが望ましいという記載があるのみで、無段階なズームを少ないバッファメモリで構成することはできなかった。

【0009】特開平5-244471号の公報に示されている電子スチルカメラ装置でも画像全体のデータを記憶する大容量のフレームメモリが用いられているとともに、連続的なズームを行うことができなかった。

【0010】本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、大容量のフレームメモリを用いずに少容量のデータバッファを用いて画像の拡大縮小変換をリアルタイムで実施することが可能な電子カメラを提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】本発明は前記目的を達成するために、撮像素子を用いて被写体像を撮像し画像データを出力する撮像手段と、画像データに対して解像度変換処理を実施した画像を表示する表示手段と、画像データを参照して水平方向の解像度を前記表示手段の水平方向の解像度に対応した解像度に変換する水平解像度変換手段と、前記表示手段の水平方向1ラインの解像度に応じた記憶容量を持つデータバッファと、前記データバッファに記憶した1ラインの画像データを参照して画像データの垂直方向の解像度を前記表示手段の垂直方向の解像度に対応した解像度に変換する垂直解像度変換手段とを電子カメラに備えたことを特徴としている。

【0012】本発明によれば電子カメラは、撮像素子を用いて被写体像を撮像し画像データを出力する撮像手段と、画像データに対して解像度変換処理を実施した画像を表示する表示手段と、画像データを参照して水平方向の解像度を前記表示手段の水平方向の解像度に対応した解像度に変換する水平解像度変換手段と、前記表示手段の水平方向1ラインの解像度に応じた記憶容量を持つデータバッファと、前記データバッファに記憶した1ラインの画像データを参照して画像データの垂直方向の解像度を前記表示手段の垂直方向の解像度に対応した解像度に変換する垂直解像度変換手段とを備えたので、少容量のデータバッファにて画像の拡大縮小変換をリアルタイムで実施することが可能となる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って、本発明に係る電子カメラの好ましい実施の形態について詳説する。

【0014】図1は、電子カメラのブロック図である。

【0015】同図によれば、電子カメラ10は、フォーカスの調節が可能な撮影レンズ12と、映像を電気信号に変換するCCD（固体撮像素子）14とを含む撮像手

段を備えている。CCD14によって得られた撮像信号は、撮像信号処理部16内に設けられているアナログ処理回路とA/D変換器、データバッファ、解像度変換回路等を経由してデジタルのR、G、B信号が得られる。

【0016】CCD14と撮像信号処理部16は撮像タイミング制御部18から出力されるタイミング信号によって同期して駆動される。なお、撮像タイミング制御部18から出力されるタイミング信号は、制御手段(CPU)22からの指令によって変更することができるように構成されているので、フレームレートや画素数を自在に設定することが可能である。なお、撮像タイミング制御部18に対しては発振器17から出力されるクロックパルスが入力され、制御手段22と撮像信号処理部16とは発振器19から出力されるシステムクロックパルスが入力されている。

【0017】また、電子カメラ10には、前記撮像信号処理部16から出力されたR、G、B信号等のデータを伝送するためのバスライン24と、該バスライン24を介して伝送された画像データに対してシャープネス補正、ガンマ補正、コントラスト補正、ホワイトバランス補正、輝度信号Yとクロマ信号Cに変換する等の処理を行うYC信号処理部20と、バスライン24を介して得た表示用の画像データを表示手段26にて表示する際に一時記憶しておくVRAM28と、撮影した画像データを記録する際にJPEG形式やTIFF形式に代表される手法で圧縮したり、圧縮したデータを伸張展開する処理を行う圧縮伸張処理部30と、画像データを記録媒体32に記録したり読み出したりするためにデータを変換する記録再生処理部34とが設けられている。

【0018】VRAM28は表示手段26の画素数に応じた記憶容量を備えているデュアルポートRAM等の記憶手段である。また、記録媒体32は、メモリーカードやMOに代表される着脱可能な記録媒体であってもよい。

【0019】なお制御手段22では、得られた画像のデジタル信号値から画像中の輝度成分を抽出して、これを所定のエリアについて積分するなどして被写体の輝度レベルを取得し、ここで得た被写体の輝度レベルから撮影に必要な露出力（撮影絞りとシャッター速度）を求めるTTLA機能やオートフォーカス機能を搭載することが可能である。

【0020】制御手段22内部には、図示しない読み書き可能な記憶手段であるRAMと、制御手段22の動作を司るプログラムや定数を記憶しておくROMが設けられている。また、ファンクションスイッチ、カーソルキー、確定スイッチ、画像再生ボタン、画像再生終了ボタン等からなる設定手段36とリリーススイッチ38の各操作情報は、制御手段22に伝送されるように構成されている。

【0021】上記のとおり構成された電子カメラ10の

撮影処理について説明する。

【0022】利用者が設定手段36に設けられているファンクションスイッチを撮影のモードに設定すると、制御手段22は撮影の準備処理を開始する。

【0023】撮影のモードでは、被写体像を逐次表示手段26にモニタ表示するスルー画表示を実施する。被写体像は、撮影レンズ12を介して固体撮像素子(CCD)14の受光面に結像され、結像した被写体像はCCD14内の各センサで光の入射光量に応じた量の電荷信号に光電変換される。撮像タイミング制御部18からはタイミング信号が出力されており、これによってCCD14に蓄積された電荷信号は順次出力されて、撮像信号処理部16にて画像信号からR、G、B3線化信号を抽出し、増幅やノイズの低減処理とデジタルデータに変換する処理を実施し、表示手段26の画素数に応じた解像度変換を実施する。このようにして得た表示用のデジタルのR、G、B信号は、バスライン24を介してYC信号処理部20に伝送される。

【0024】YC信号処理部20では、シャープネス補正、ガンマ補正、コントラスト補正、ホワイトバランス補正、輝度信号Yとクロマ信号Cに変換する等の処理を行い、再びバスライン24を介して画像データをVRAM28に伝送する。VRAM28に記憶された画像データは、逐次表示手段26に所定のレートで伝送されて表示される。

【0025】利用者が表示手段26を見ながら所望のアングルになるように電子カメラ10の向きや撮影条件等を指定したのちにレリーズスイッチ38を押すと、電子カメラ10は合焦位置の自動調節と、撮影時の明るさの調節を行った後に撮影を実行する。CCD14から出力された画像信号は撮像信号処理部16にて画像データのR、G、B3線化信号の抽出、増幅やノイズの低減処理とデジタルデータに変換する処理と撮影記録条件の画素数に応じた解像度変換を実施する。このようにして得た表示用のデジタルのR、G、B信号は、バスライン24を介してYC信号処理部20に伝送する。

【0026】YC信号処理部20では、シャープネス補正、ガンマ補正、コントラスト補正、ホワイトバランス補正、輝度信号Yとクロマ信号Cに変換する等の処理を行い、再びバスライン24を介して画像データを圧縮伸長処理部30に伝送される。圧縮伸長処理部30では、利用者が指定したJPEG等の手法と所望の圧縮率で画像データを圧縮する処理を行い、処理が終了した画像データはバスライン24を介して記録再生処理部34に伝送され、記録再生処理部34では伝送された画像データを記録媒体32に書き込む処理を実施する。

【0027】利用者が設定手段36に設けられているファンクションスイッチを再生のモードに設定すると、制御手段22は再生の準備処理を開始する。

【0028】再生のモードでは、記録媒体32に記録さ

れている画像データを読み出して表示手段26に表示を開始する。このとき、画像データファイルのリストを表示して利用者が所望のファイル名を選択するようにしてもよい。

【0029】記録媒体32から読み出された画像データは、記録再生処理部34からバスライン24を介して圧縮伸長処理部30に伝送されて伸長処理された後、表示する画像データの画素数と表示手段26の表示画素とに応じて解像度変換や信号処理を行ったのちに、画像データをVRAM28に伝送する。VRAM28に記憶された画像データは逐次表示手段26に所定のレートで伝送されて表示される。

【0030】図2は、撮像信号処理部16の内部構成を示した図である。

【0031】同図によれば画像信号処理部16には、CCD14から得た画像信号をサンプリング、D/A変換するとともに、CCD14のフィルタ配列に従ってR、G、Bの3色に同時化分離してR、G、Bのデジタル画像データを出力する3線化補間回路50と、R、G、B各画像データの1水平ライン中の画素データを参照して制御手段22が指定する所望の画素データ量に拡大縮小変換する水平解像度変換回路52と、所望の画像データ量に変換された各1水平ラインのR、G、B画像データを順次3ラインぶん一時的に記憶するデータバッファ54、56、58と、複数の水平ライン画像データを参照して水平ライン数を制御手段22が指定する所望の水平ライン数に拡大縮小変換する垂直解像度変換回路60とから構成されている。

【0032】図3は、電子カメラ10の撮影モード時におけるスルー画を表示する「非同同期ムービーモード」時における画像信号と画像データの流れを示した図である。

【0033】同図によれば3線化補間回路50には、CCD14から得た画像信号を撮像タイミング制御部18から得られる画素クロック信号、水平同期信号、垂直同期信号に従ってR、G、B、Gの色信号を抽出するとともにオプティカルブラックイネーブル信号とイネーブル信号を出力するCDS回路部(相関2重サンプリング回路部)と、CCD14のフィルタ配列に従ってR、G、Bの3色に分離するとともにD/A変換してR、G、Bのデジタル画像データを出力する回路とが設けられている。

【0034】また、水平解像度変換回路52には、R、G、B各画像データの1水平ライン中の画素データを所望の画素データ量に変換する回路が、データバッファ54には、所望の画像データ量に変換された各1水平ラインのR、G、B画像データを1ラインづつ一時的に分配して記憶する320word×32bitの記憶容量のA0、A1からなるメモリが、同じくデータバッファ56には320word×32bitの記憶容量のA2、A3からなるメモリ

が、データバッファ 58 には、320word × 32bit の記憶容量の A4、A5 からなるメモリが設けられている。垂直解像度変換回路 60 では、これらデータバッファに記憶された水平ライン画像データを参照して水平ライン数を所望の水平ライン数に変換する。

【0035】図 3 に示す例では、データバッファ A0、A1 の各記憶容量はアドレスとデータ量が 320word × 32bit = 1280byte である。表示手段 26 の水平解像度が 640 ドットで階調が 8ビット × 3 色である場合には 1920 byte 必要なので A0、A1 の二つのバッファを用いること

によって記憶容量は 2560byte となり、表示手段 26 の 1 ラインを余裕をもって記憶することが可能となる。

【0036】データバッファ 54、56、58 は、水平解像度変換回路 52 がデータバッファ 54 (A0、A1) に R、G、B 画像データを書き込んでいる際にも、垂直解像度変換回路 60 がデータバッファ 56、58 (A2、A3、A4、A5) から順次 a、b 2 ラインぶんの画像データ (R-a、R-b、G-a、G-b、B-a、B-b) を読み出す処理を行うことが可能な構造としてあるので、データバッファを表示手段 26 の 3 ラインぶん備えておくことによ

って、各データバッファに画像データを書き込むと同時に読み出す並列処理を行うことが可能となる。

【0037】図 4 に、水平解像度変換回路 52 における水平解像度変換方法のタイムチャートの一例を示す。

【0038】同図に示すタイムチャートは、水平方向の解像度 1040 ドットを 640 ドットに (1/1.625) に縮小する場合の実施例を示している。同図に示されている「水平拡大縮小率 0x01A0」の最初の「0x」は以下のデータが 16 進数であることを表しており、次の「01A0」の上位 2 バイト「01」は縮小率の整数部分を

示し、下位の 2 バイト「A0」は縮小率の定数点以下を示している。小数点以下は、「A0」× 1/256 = 0.625 のように表す。

【0039】3 線化補間回路 50 から出力される 1 ライン有効イネーブル信号「MPYEN」が L₀ になると水*

【0044】

$$r_m = R_n \times (1 - \text{重み係数}) + R_{n+1}$$

※

$$g_m = G_n \times (1 - \text{重み係数}) + G_{n+1}$$

★

【0045】

$$b_m = B_n \times (1 - \text{重み係数}) + B_{n+1}$$

上記のようにして水平解像度の変換が逐次終了して r_m、g_m、b_m が求まったら表示 1 ライン有効イネーブル信号「YEN」を L₀ にするとともに、表示画素クロックを L₀ に下げてラインバッファ (54、56、58 のうちのいずれか 1 ラインのデータバッファ) にデータを出力する。データバッファには、図 5 に示すような各々のデータアドレスに r_m、g_m、b_m の画像データが格納される。なお、以降の処理で垂直解像度変換処理を行わない場合 (垂直補間処理の OFF が制御手段 22 から指令された場合) には、r_m、g_m、b_m の画像デー

* 水平解像度変換回路 52 は「MPRD」、「MPGD」、「MPBD」の R、G、B 3 色 8 ビットの参照画像データを画素クロック「IADCK」のタイミングで読み込む。

【0040】画素数カウンタは画素クロック「IADCK」のタイミングで入力した画素数をカウントアップするが、データ位置カウンタの整数部と少数部には「水平拡大縮小率 0x01A0」を画素数カウンタのタイミングで加算した結果を代入する。このとき、「データ位置カウンタの整数部」<「画素数カウンタ数値」の場合にのみデータ位置カウンタの加算を実施することによって、参照するデータと補間演算に用いる重み付けの係数とを決定している。

【0041】例えば図 4 に示されているように、画素数カウンタ = 0 の時は「0x01A0」× 0 = 「0x0000」、画素数カウンタ = 1 の時は「0x01A0」× 1 = 「0x01A0」、画素数カウンタ = 2 の時は「0x01A0」× 2 = 「0x0340」、画素数カウンタ = 3 の時は「0x0340」のままとし、画素数カウンタ = 4 の時は「0x01A0」× 3 = 「0x04E0」、画素数カウンタ = 5 の時は「0x01A0」× 4 = 「0x0680」、画素数カウンタ = 7 の時は「0x01A0」× 5 = 「0x0820」、画素数カウンタ = 9 の時は「0x01A0」× 6 = 「0x09C0」、画素数カウンタ = 10 の時は「0x01A0」× 7 = 「0x0B60」…のように表される。

【0042】そして、「データ位置カウンタの整数部」=「画素数カウンタ数値」の場合にのみ「ZMEN」信号を L₀ にして、該「ZMEN」信号が L₀ から H_i になったタイミングで 2 つの参照画素データから補間演算を開始する。以下の式に加重平均の補間演算方法を示す。但し、下式の重み係数は、データ位置カウンタの少数部とする。

【0043】

【数 1】

$$\times \text{重み係数} \cdots (1)$$

※ 【数 2】

$$\times \text{重み係数} \cdots (2)$$

★ 【数 3】

$$\times \text{重み係数} \cdots (3)$$

データをデータバッファ (54、56、58 のいずれか) に格納せずに、スルーでバスライン 24 にイネーブル信号「LBYEN」、有効画素信号「LBXOS」とともに出力する。

【0046】なお、図 4 に示した水平解像度変換方法は 2 つの参照画像データを用いて画素間の距離に応じて線形補間する例で示したが、本発明はこの一次の補間方法に限定するものではなく、バイリニア補間や 3 次た込み内挿法、スプライン補間等の補間手法を用いてもよい。

【0047】また、画像を拡大する場合には全画面が表示手段26に表示できなくなるので、その場合には利用者が設定手段36から入力した所望の表示位置情報を制御手段22から受け取り、画素数カウンタの値にオフセットを加えて所望の位置を拡大表示する。

【0048】図6に、垂直解像度変換回路60における垂直解像度変換方法のタイムチャートの一例を示す。

【0049】同図に示すタイムチャートは、垂直方向の解像度780ドットを480ドットに(1/1.625)に縮小する場合の実施例を示している。図4に示した水平拡大縮小率と同様に、同図に示されている「垂直拡大縮小率0x01A0」の上位2バイト「01」は縮小率の整数部分を示し、下位の2バイト「A0」は縮小率の定数点以下を示している。

【0050】データバッファ54、56、58から出力される1ライン有効イネーブル信号「LEN」がLoになると垂直解像度変換回路60は「R-a」、「R-b」、「G-a」、「G-b」、「B-a」、「B-b」のR、G、B3色8ビットの2ラインぶんの画像データを画素クロック「CLK」のタイミングで読み込む。この読み込む画像データはデータバッファ54、56、58のいずれから順次読み出す。

$$d_n = D_{n,a0} \times (1 - \text{重み係数}) + D_{n,a1}$$

但し、dはr、g、bの各色を示し、nは水平画素位置を示す。

【0055】上記のようにして、垂直解像度変換が逐次終了して r_n 、 g_n 、 b_n が求まったらイネーブル信号「LBZEN」をLoにするとともに、逐次8ビットの輝度情報を持つ1ライン表示用画像データ「LBRD」、「LBGD」、「LBBD」(図3参照)を出力する。

【0056】また、データ位置カウンタの整数部の値が「1」の場合にはデータバッファ56(メモリA2+A3)とデータバッファ58(メモリA4+A5)とから参照画像データを2ラインぶん読み込み、補間演算を実施して補間結果をバスライン24に出力する。次のデータ位置カウンタの整数部の値が「3」の場合にはデータバッファ54(メモリA0+A1)とデータバッファ56(メモリA2+A3)とから参照画像データを2ラインぶん読み込み、補間演算を実施して補間結果をバスライン24に出力する。

【0057】なお、図6に示した垂直解像度変換方法は2つの参照画像データを用いて画素間の距離に応じて線形補間する例で示したが、本発明はこの一次の補間方法に限定するものではなく、バイリニア補間や3次たみ込み内挿法、スプライン補間等の補間手法を用いてもよい。

【0058】また、垂直解像度をCCD14の解像度よりも増やす拡大処理を行う場合には、CCD14から画素データを読み出す水平同期信号のサイクル(第1のク

*【0051】図7(a)にデータバッファ54内のA0+A1のメモリーイメージを、図7(b)にデータバッファ56内のA2+A3のメモリーイメージを、図7(c)にデータバッファ58内のA4+A5のメモリーイメージをそれぞれ示す。垂直解像度変換回路60は、図7(a)~(c)に示される内容の画像データを順次読み出す。

【0052】図6に示すデータ位置カウンタの整数部と少数部には「水平拡大縮小率0x01A0」を1ライン有効イネーブル信号のタイミングで加算した結果を代入する。このとき、「データ位置カウンタの整数部」がデータバッファからの画像データ読み出し位置となり、「データ位置カウンタの少数部」が重み係数となる。

【0053】従って、例えばデータ位置カウンタの整数部の値が「0」の場合にはデータバッファ54(メモリA0+A1)とデータバッファ56(メモリA2+A3)とから参照画像データを2ラインぶん読み込んで、補間演算を実施する。画素間の距離に応じた加重平均の補間演算方法を以下の式に示す。

【0054】

【数4】

$$\times \text{重み係数} \cdots (4)$$

ロック)よりも垂直解像度変換の処理サイクル(第2のクロック又はシステムクロック)を早く設定しておくことによって、CCD14から読み出した各ライン間を補間した画像データを作成してVRAMに出力することが可能となる。例えばこのとき、垂直解像度変換の処理サイクルを水平画素データの読み出しサイクルの8倍に設定してあるとすると、8倍までの拡大処理を遅れることなくリアルタイムで実行することが可能となる。更に、本発明によれば1画面の画像データを一時記憶する記憶容量の大きなフレームメモリを必要とせずに、表示手段26に必要な水平画素1ラインぶんのデータバッファを複数個(2~3個)設けておくだけで、拡大縮小率に小数点以下を含んだスムーズなズーム処理を行うことが可能となる。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る電子カメラによれば、撮像素子を用いて被写体像を撮像し画像データを出力する撮像手段と、画像データに対して解像度変換処理を実施した画像を表示する表示手段と、画像データを参照して水平方向の解像度を前記表示手段の水平方向の解像度に対応した解像度に変換する水平解像度変換手段と、前記表示手段の水平方向1ラインの解像度に応じた記憶容量を持つデータバッファと、前記データバッファに記憶した1ラインの画像データを参照して画像データの垂直方向の解像度を前記表示手段の垂直方向の解像度に対応した解像度に変換する垂直解像度変換手段とを備えたので、少容量のデータバッファにて画像の

* インを示す図

【図6】垂直解像度変換回路における垂直解像度変換方法のタイムチャートを示す図

【図7】 (a) は、データバッファ内のA0+A1のメモリーイメージを示す図

(b) は、データバッファ内の A2 + A3 のメモリイメージを示す図

(c) は、データバッファ内の A 4 + A 5 のメモリイメージを示す図

10 【符号の説明】

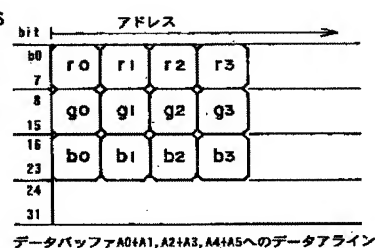
１０…電子カメラ、１２…撮影レンズ、１４…ＣＣＤ
 （固体撮像素子）、１６…撮像信号処理部、１７…発振
 器、１８…撮像タイミング制御部、１９…発振器、２０
 …ＹＣ信号処理部、２２…制御手段、２４…バスライ
 ン、２６…表示手段、２８…ＶＲＡＭ、３０…圧縮伸長
 処理部、３２…記録媒体、３４…記録再生処理部、３６
 …設定手段、３８…リリーススイッチ、５０…３線化補
 間回路、５２…水平解像度変換回路、５４…データバッ
 ファ、５６…データバッファ、５８…データバッファ、
 ６０…垂直解像度変換回路

20 60...垂直解像度变换回路

【図４】水平解像度変換回路における水平解像度変換方法のタイムチャートを示す図

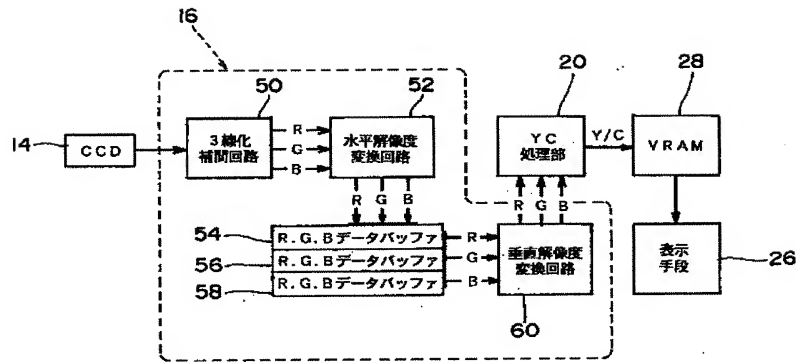
【図5】 データバッファ内のメモリにおけるデータアラ*

【图 5】

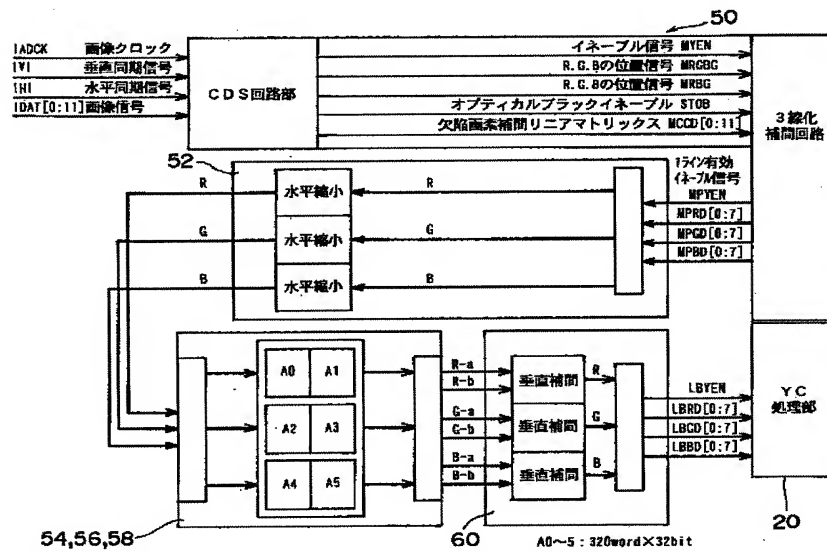


データバッファA0+A1, A2+A3, A4+A5へのデータアライン

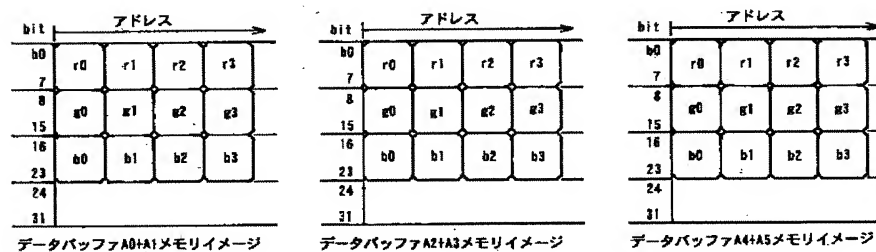
【図2】



【図3】



【図7】

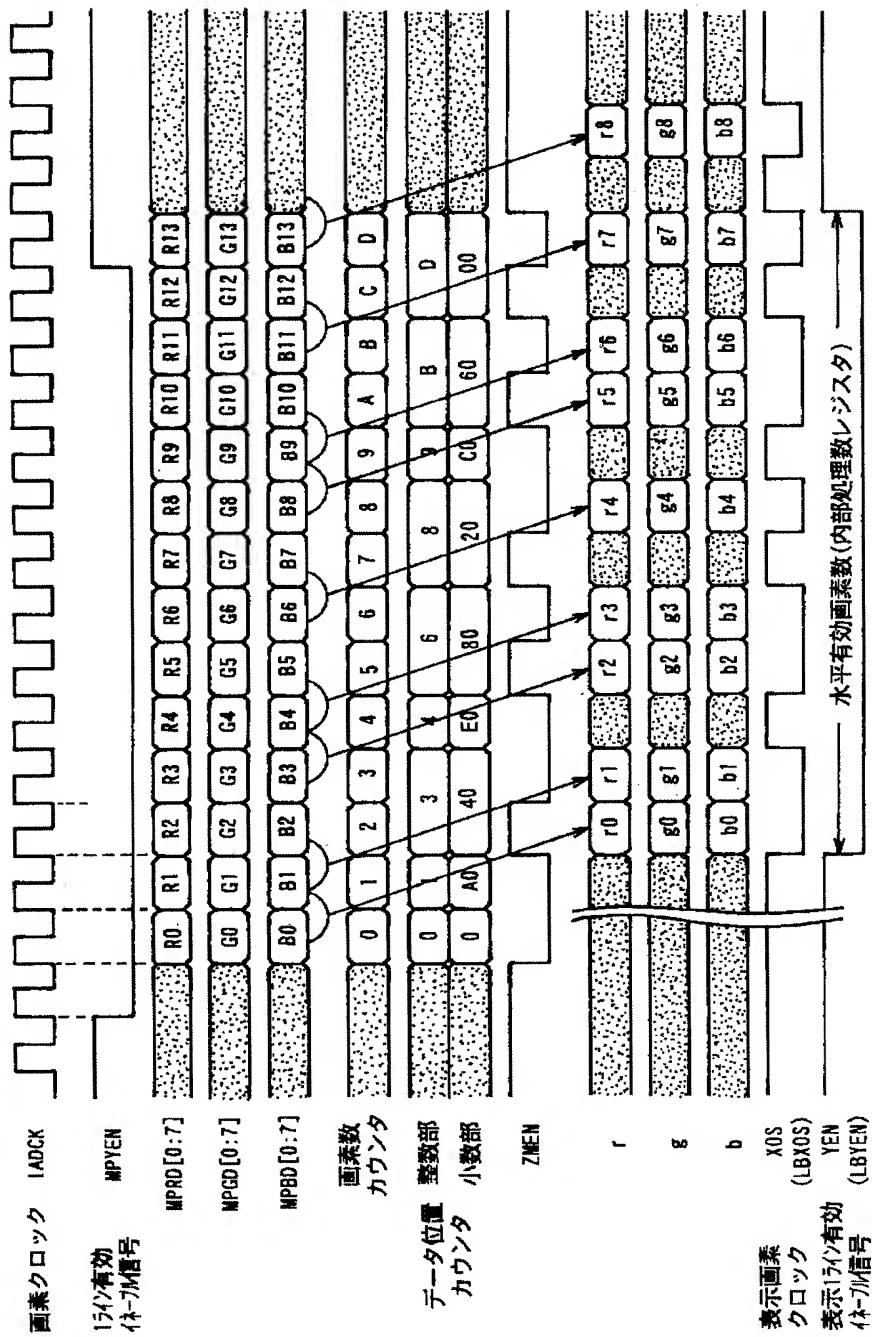


(a)

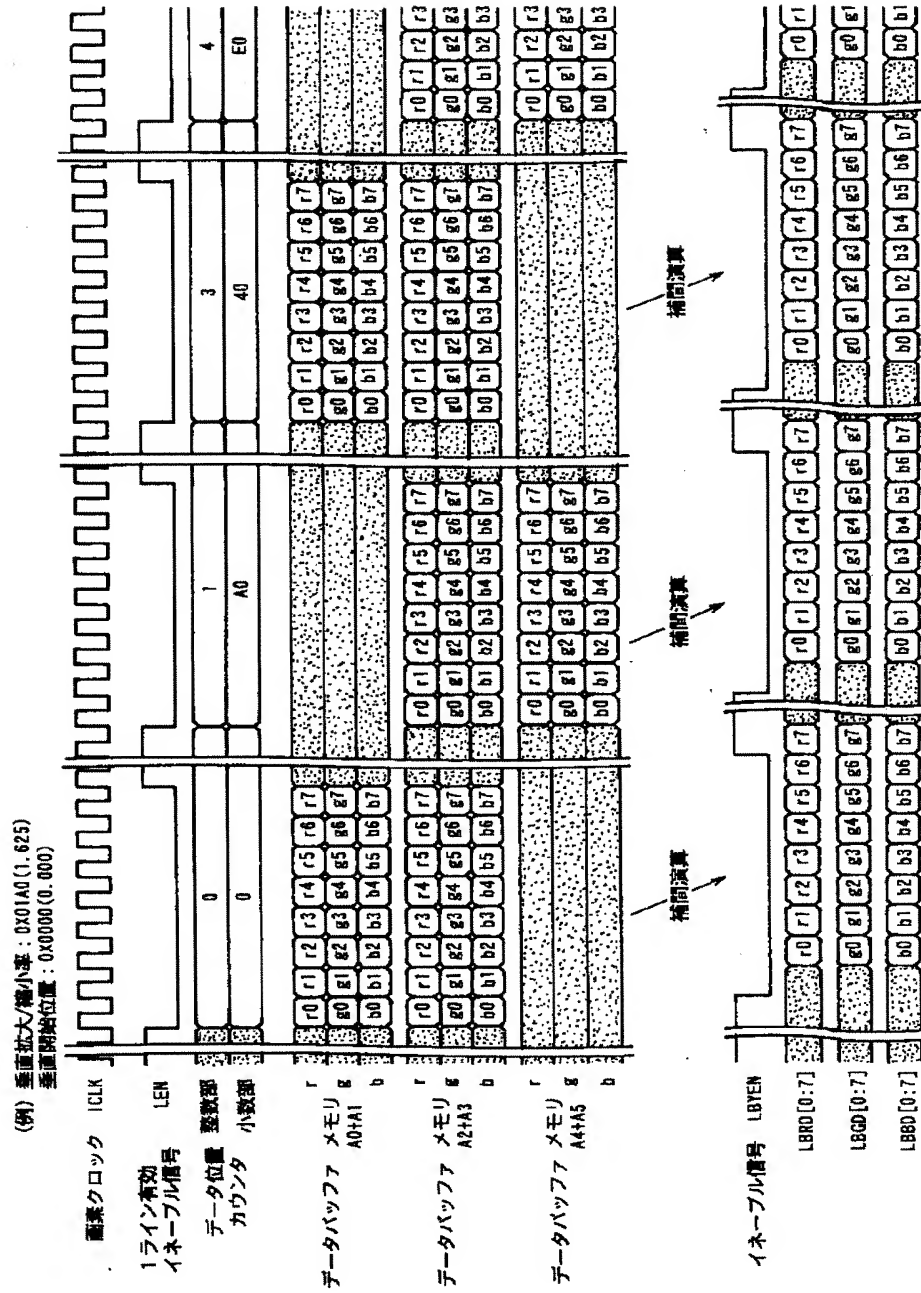
(b)

(c)

(例) 水平拡大/縮小率: 0X01A0(1.625)
水平開始位置: 0X0000(0.000)



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷
H 0 4 N 9/07

識別記号

F I
H 0 4 N 9/07
G 0 6 F 15/64

テーマコード (参考)

A
4 5 0 D